



Copie de devoirs et des examens

ورقة الفروض و الامتحانات

les champs d'informations sont obligatoires

Date تاريخ

Nom et Prénom	الاسم و اللقب
Spécialité : BTS Réseaux et Systèmes Informatiques	تخصص
N° d'inscription :	رقم التسجيل
Module : Électricité	المادة :
Devoir n° 02	فرض رقم :
Cycle : 01	دورة :
Wilaya : Dr Alger	الولاية :

Exercice N°01.

1. Calculer la résistance R_{AB} :

En série : $R_{eq} = R_1 + R_2$

En parallèle : $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ et $R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

$$\bullet R_{eq1} = 2R + R = 3R = 3 \times 5 = 15 \Omega$$

$$\bullet R_{eq2} = \frac{15 \cdot 5}{15 + 5} = 3,75 \Omega$$

$$\bullet R_{AB} = \frac{R}{2} + R_{eq2} + \frac{R}{2} = 2,5 + 3,75 + 2,5 \Rightarrow R_{AB} = 8,75 \Omega$$

2. Calculer le courant I qui sort du générateur E :

$$\bullet I = \frac{U}{R} = \frac{20}{8,75} \Rightarrow I = 2,285 A$$

Exercice N°02:

1) Calculer la résistance équivalente R_{AB} (pour $R = 5\Omega$):

$$\bullet \frac{5 \cdot 5}{5+5} = 2,5 \Rightarrow Req_1 = 2,5 + 2(5) = 12,5\Omega$$

$$\bullet \frac{5 \cdot 10}{5+10} = 3,33 + \frac{5}{3} \Rightarrow Req_2 = 5\Omega$$

$$\bullet \frac{1}{Req_3} = \frac{1}{R/2} + \frac{1}{3R} + \frac{1}{Req_1} = \frac{1}{2,5} + \frac{1}{15} + \frac{1}{12,5} = 0,55 \Rightarrow Req_3 = 1,82\Omega$$

$$\bullet R_{AB} = Req_2 + Req_3 + \frac{R}{2} = 5 + 1,82 + 2,5 \Rightarrow R_{AB} = 9,32\Omega$$

2) Calculer l'intensité des courants:

En appliquant la loi du pont diviseur de tension:

On calcule U_2 , la tension aux bornes de R_2 et R_{AB} :

$$U_2 = \frac{R_2 // R_{AB}}{R_1 + (R_2 // R_{AB})} E \quad \left\{ \begin{array}{l} R_2 // R_{AB} = \frac{R_2 R_{AB}}{R_2 + R_{AB}} = 8,77\Omega \end{array} \right.$$

$$U_2 = \frac{8,77}{30 + 8,77} \times 100 = 22,62V$$

On calcule U_1 , la tension aux bornes de R_1 et R_2 :

$$U_1 = \frac{R_1 // R_2}{R_{AB} + (R_1 // R_2)} E \quad \left\{ \begin{array}{l} R_1 // R_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 25\Omega \end{array} \right.$$

$$U_1 = \frac{25}{9,32 + 25} \times 100 = 72,87V$$

$$\bullet I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{72,87}{30} \Rightarrow I_1 = 2,43A$$

$$\bullet I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{22,62}{150} \Rightarrow I_2 = 0,15A$$

En appliquant la loi des nœuds: $I_1 = I_3 \Rightarrow I_3 = 2,43A$.

3) Calculer la tension U_{AB} : $U_{AB} = U_2 = 22,62V$.

Exercice N°03:

1) Nombre de nœuds : 4 ; Branches : 7 ; Mailles : 10.

2) Les lois de Kirchhoff:

Lois des nœuds : Nœud A : $I_1 = I_2 + I_3 + I_4$

Nœud B : $I_3 = I_5 + I_6$

Nœud C : $I_4 + I_5 + I_6 = I_1$

Nœud D : $I_1 = I_2$

Lois des mailles:

$$(1) E R_1 A R_3 B R_6 R_7 R_8 C D R_9 E \Rightarrow E - U_1 - U_3 - U_6 - U_7 - U_8 - U_9 = 0$$

$$(2) E R_1 A R_2 D R_9 E \Rightarrow E - U_1 - U_9 - U_9 = 0$$

$$(3) E R_1 A R_3 B R_5 C D R_9 E \Rightarrow E - U_1 - U_3 - U_5 - U_9 = 0$$

$$(4) A R_3 B R_6 R_7 R_8 C D R_2 A \Rightarrow U_2 - U_3 - U_5 - U_6 - U_8 = 0$$

$$(5) A R_3 B R_5 C D R_2 A \Rightarrow U_2 - U_3 - U_5 = 0$$

$$(6) B R_6 R_7 R_8 C R_5 B \Rightarrow U_5 - U_6 - U_7 - U_8 = 0$$

$$(7) A R_3 B R_5 C R_4 A \Rightarrow U_4 - U_3 - U_5 = 0$$

$$(8) A R_4 C D R_2 A \Rightarrow U_2 - U_4 = 0$$

$$(9) E R_1 A R_4 C D R_9 E \Rightarrow E - U_1 - U_4 - U_9 = 0$$

$$(10) A R_3 B R_6 R_7 R_8 C R_4 A \Rightarrow U_4 - U_3 - U_6 - U_7 - U_8 = 0$$

Exercice N°04:

Calculer la résistance équivalente R_{AB} .

$$R_{eq1} = \frac{R_2 \cdot 2R_2}{R_2 + 2R_2} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = \frac{18}{9} = 2 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = 1,33 \Rightarrow R_{eq2} = 0,75 \Omega$$

$$R_{AB} = R_1 + R_{eq1} + R_{eq2} + \frac{R_1}{2} = 2 + 2 + 0,75 + 1 \Rightarrow R_{AB} = 5,75 \Omega$$

Exercice N°05:

Calculer R_{AB} .

$$\frac{R \cdot R}{R+R} = \frac{9}{6} = 1,5 + 2(3) = 7,5 \Omega \Rightarrow \frac{1}{R_{eq1}} = \frac{1}{R/2} + \frac{1}{3R} + \frac{1}{7,5} = 0,9 \Rightarrow R_{eq1} = 1,1 \Omega$$

$$\frac{R \cdot 2R}{R+2R} = \frac{3 \cdot 6}{3+6} = 2 \Omega \Rightarrow R_{AB} = 2 + \frac{R}{3} + R_{eq1} + \frac{2R}{3} + \frac{R}{2}$$

$$R_{AB} = 2 + 1 + 1,11 + 2 + 1,5 = 7,61 \Omega$$

Exercice N°06:

Calculer I_1 en appliquant le théorème de Thévenin:

$$\text{Calculer } R_{th}: R_1 = 5 + 10 = 15 \Rightarrow R_{th} = \frac{15 \cdot 20}{15+20} = 8,57 \Omega$$

$$\text{Calculer } I: I = \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{50}{15+20} = 1,43 A$$

$$U_{th} = R_2 \cdot I = 20 \times 1,43 \Rightarrow U_{th} = 28,57 V$$

$$I_1 = \frac{U_{th}}{R_{th} + R_x} = \frac{28,57}{8,57+10} \Rightarrow I_1 = 1,54 A$$

Exercice N°07:

Evaluer le courant I en appliquant les lois de Kirchhoff:

$$(1) E_1 - 4 \times I_1 - 2 \times I_1 = 0 \Rightarrow E_1 = 6 I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{18}{6} = 3 A$$

$$(2) E_2 - 12 \times I_2 - 2 \times I_2 - 2 \times I - 12 \times I$$

$$E_2 = 14 I_2 + 14 I \Rightarrow E_2 = 14 I_2 + 14 (I_1 + I_2) \quad \{ I = I_1 + I_2$$

$$E_2 = 14 I_2 + 14(3) + 14 I_2 \Rightarrow 24 - 42 = 28 I_2 \Rightarrow I_2 = -0,64 A$$

$$I = I_1 + I_2 = 3 + (-0,64) \Rightarrow I = 2,36 A$$

Exercice N°08:

Calculer le courant I_3 en appliquant le théorème de superposition:

$$V_1 = \frac{R_2 \parallel R_3}{R_1 + (R_2 \parallel R_3)} E_1 \quad \left\{ R_2 \parallel R_3 = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{0,02 \times 6}{0,02+6} = 0,02 \Omega$$

$$V_1 = \frac{0,02}{0,03+0,02} \times 6,3 \Rightarrow V_1 = 2,52 V$$

$$V_2 = \frac{R_1 \parallel R_3}{R_2 + (R_1 \parallel R_3)} E_2 \quad \left\{ R_1 \parallel R_3 = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3} = \frac{0,03 \times 6}{0,03+6} = 0,03 \Omega$$

$$V_2 = \frac{0,03}{0,02+0,03} \times 4,2 \Rightarrow V_2 = 2,52 V \quad \left\{ V = V_1 + V_2 = 5,04 V$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{5,04}{6} \Rightarrow I_3 = 0,84 A$$